



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112735152 A

(43) 申请公布日 2021.04.30

(21) 申请号 202110016260.8

(22) 申请日 2021.01.07

(71) 申请人 王美金

地址 528100 广东省佛山市三水区城区西河路1号北江明珠13座1404

(72) 发明人 王美金

(51) Int. Cl.

G08G 1/07 (2006.01)

G08G 1/08 (2006.01)

G08G 1/095 (2006.01)

G08G 1/0968 (2006.01)

G08G 1/01 (2006.01)

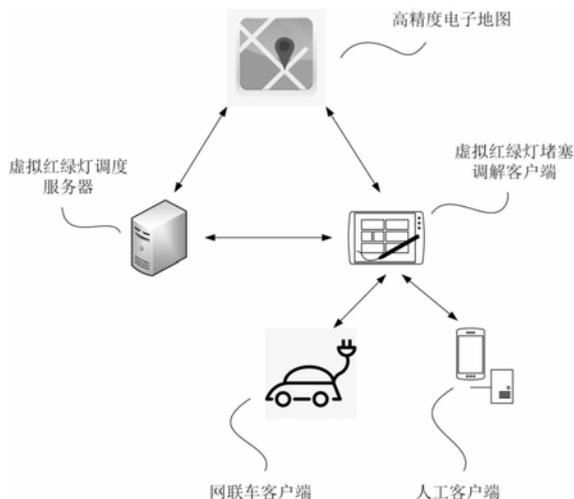
权利要求书3页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统和方法

(57) 摘要

多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统,包括虚拟红绿灯调度服务器、虚拟红绿灯堵塞调解客户端,高精度电子地图。虚拟红绿灯调度服务器用于规划现场汽车在通过路口交叉区域的行驶路线;如果路口交叉区域的汽车在路口交叉区域存在可行驶路线,则引导路口交叉区域的汽车按可行驶路线驶出。虚拟红绿灯堵塞调解客户端分网联车客户端、人工客户端;网联车客户端是安装在网联车插件,网联车收到虚拟红绿灯调度服务器指令后,检查是否存在危险,如果没有,则执行;人工客户端是下载在手机的虚拟红绿灯堵塞调解客户端地图插件,车主收到虚拟红绿灯调度服务器指令后,在安全的情况下按指令行驶。高精度地图用于提供车道级的导航信息,POI点信息。



1. 多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统,其特征在于,包括虚拟红绿灯调度服务器、虚拟红绿灯堵塞调解客户端和高精度电子地图;

所述的虚拟红绿灯调度服务器用于接收虚拟红绿灯堵塞调解客户端发来的车辆定位信息、到目的地路线、车型信息、车牌信息和不遵守堵塞引导次数占比;用于根据车型信息查询车辆外型尺寸;用于下载车辆外型尺寸对虚拟红绿灯堵塞调解客户端位置进行坐标系置换;用于接收网联车客户端发送的现场影像,识别现场影像中的车牌并按照定位信息配对;用于以人工智能图像处理算法标记虚拟停止线和路口交叉区域,规划现场汽车在通过路口交叉区域的行驶路线,如果完全堵死打结,通过虚拟红绿灯堵塞调解客户端提醒车主拨打122请求交警指导;如果路口交叉区域的汽车在路口交叉区域存在可行驶路线,则引导路口交叉区域的汽车按可行驶路线驶出;清空路口交叉区域后,在虚拟红绿灯堵塞调解客户端的高精度电子地图上增加虚拟红绿灯,依据道路通行情况用模糊控制算法进行虚拟红绿灯的交通信号控制引导车流;用于通过跟驰算法引导汽车通过路口交叉区域;虚拟红绿灯调度服务器包括虚拟红绿灯,虚拟红绿灯在虚拟红绿灯堵塞调解客户端的高精度电子地图上显示;

所述的虚拟红绿灯堵塞调解客户端分网联车客户端和人工客户端;网联车客户端是安装在L2以上的网联车的自动驾驶辅助系统的虚拟红绿灯堵塞调解客户端插件,网联车收到虚拟红绿灯调度服务器指令后,检查是否存在危险,如果没有,则执行;人工客户端是普通汽车的车主下载在手机或智能行车记录仪的虚拟红绿灯堵塞调解客户端或虚拟红绿灯堵塞调解客户端地图插件,车主收到虚拟红绿灯调度服务器指令后,在安全的情况下按指令行驶;所述智能行车记录仪具有在手机上观看记录的影像并分享到虚拟红绿灯堵塞调解客户端的功能;

所述的高精度地图用于提供车道级的导航信息,POI点信息;POI点信息用于人工客户端车主核对车辆位置。

2. 根据权利要求1所述的多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统,其特征在于,所述的POI点信息用中心点和多个外包络点描述的交通标志牌、地面标志、灯杆、红绿灯和收费站;用一系列连续点所组成的链状信息描述的路沿、护栏、隧道、龙门架和桥。

3. 所述的多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统的使用方法,其特征在于,步骤如下:

A、普通汽车的车主用手机下载人工客户端,输入车牌车型,购买车载手机支架,确定手机放置位置,在人工客户端上点击手机在车内的放置位置,将手机坐标系置换为Apollo的自行车坐标系;网联车的车主下载网联车客户端,网联车的自动驾驶辅助系统增加虚拟红绿灯功能;

B、在没有红绿灯的路口A,车辆相互堵住了,有网联车也有普通汽车;为了更快离开,普通汽车的车主,用语音从导航地图上打开人工客户端,请求堵塞引导;网联车车主用语音打开网联车客户端,请求堵塞引导;

C、虚拟红绿灯堵塞调解客户端调用高精度地图显示车道,向虚拟红绿灯调度服务器发送所在车辆的定位信息、到目的地路线、车型信息、车牌信息和不遵守堵塞引导次数占比;网联车的网联车客户端发送现场影像;虚拟红绿灯调度服务器识别现场影像中的车牌并按照定位信息配对,在高精度地图相应位置显示车辆的车牌号,车主核对后点击确认对错,错

误的重新认领,请求非车载单元机动车的车主下载虚拟红绿灯堵塞调解客户端以便公平快速地解决堵塞问题;

D、虚拟红绿灯调度服务器向路口A区域内的虚拟红绿灯堵塞调解客户端询问是否接受堵塞引导,并实时在地图界面用不同颜色显示接受的车载单元、未接受的车载单元和非车载单元机动车,用数字列出三种车载单元的百分占比、不遵守堵塞引导可能性和接受堵塞引导可以节省的时间;接受堵塞引导的车载单元在现场汽车的占比超过预定时,虚拟红绿灯调度服务器宣布开始堵塞引导;不遵守堵塞引导可能性由现场所有虚拟红绿灯堵塞调解客户端的不遵守堵塞引导次数占比加权计算得出;

E、虚拟红绿灯调度服务器用人工智能图像处理算法标记虚拟停止线和路口交叉区域,规划现场汽车在通过路口交叉区域的车道级行驶路线,如果完全堵死打结,请车主拨打122请求交警指导;如果路口交叉区域的汽车在路口交叉区域存在可行驶路线,则引导路口交叉区域的汽车按可行驶路线驶出,清空路口交叉区域;

F、在虚拟红绿灯堵塞调解客户端上的路口交叉区域显示虚拟红绿灯,引导网联车使用全速自适应巡航系统,用跟驰算法和依据虚拟红绿灯通过路口交叉区域,引导普通汽车的车主依据虚拟红绿灯通过路口交叉区域;虚拟红绿灯调度服务器依据道路通行情况用模糊控制算法调整虚拟红绿灯状态;

G、虚拟红绿灯调度服务器根据车辆定位信息和现场影像,判断路口交叉区域是否有堵塞,如果有车主违反虚拟红绿灯指示造成再次堵塞,记录该车主不遵守堵塞引导一次,重复步骤E;

H、接受堵塞引导的车载单元在路口交叉区域的占比少于取消阈值时,虚拟红绿灯调度服务器取消堵塞引导。

4.所述的多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统的另一种使用方法,其特征在于,步骤如下:

A、路口车辆相互堵住了,为了更快离开,已有虚拟红绿灯堵塞调解客户端的车主请求其他车主下载安装虚拟红绿灯堵塞调解客户端并上传车型和车牌信息;

B、虚拟红绿灯调度服务器根据虚拟红绿灯堵塞调解客户端上传的现场影像、定位信息和车辆外型尺寸绘制车辆摆放图,虚拟红绿灯堵塞调解客户端的车主查看发现错误后更正错误部分;

C、虚拟红绿灯调度服务器按车辆出发道路为车辆编号,东南西北分别用ABCD代替,道路的最前面的车辆编号为1,依次编号;

由东向南最前面的为AB1、由东向西最前面的为AC1、由东向北为AD1;

由北向东最前面的为DA1、由北向南最前面的为DB1、由北向西为DC1;

由西向北最前面的为CD1、由西向东最前面的为CA1、由西向南为CB1;

由南向东最前面的为BA1、由南向北最前面的为BD1、由南向西为BC1;

D、虚拟红绿灯调度服务器根据车辆摆放图规划车辆的行驶车道,发现CA1存在行驶出路口交叉区域的车道,指令CA1沿规划车道行驶出路口交叉区域,指令CA2-8同步启动跟驰;路口交叉区域由西向东的车辆清空后,发现AB1存在行驶出路口交叉区域的车道,指令由东向南的AB1行驶出路口交叉区域,指令AB2-4同步启动跟跟驰;路口交叉区域由东向南的车辆清空后,发现DA1存在行驶出路口交叉区域的车道,指令由北向东的车辆行驶出路口交叉

区域；

E、清空路口交叉区域的每一列车辆后，根据更新后的车辆摆放图重新规划车辆的行驶车道，寻找存在行驶出路口交叉区域的车道，指令该车道所在车辆行驶出路口交叉区域，直到路口交叉区域完全清空后，要求车辆按虚拟红绿灯行驶；

F、接受堵塞引导的车载单元在路口交叉区域的占比少于取消阈值时，虚拟红绿灯调度服务器取消堵塞引导。

多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及多智能体协同、车联网、智能网联车、交通信号控制、减少交叉路口拥堵和环境保护技术领域,具体涉及一种多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统和方法。

背景技术

[0002] 堵车是因道路狭窄或车辆太多,也有车加塞,车辆无法顺利通行,造成车辆长时间堵塞。堵车已成为现代社会尤其是发展中国家的通病,严重影响了人们的工作效率和社会发展。从堵车也延生出一种塞车文化及人们的关注和研究。很多时候,交通堵塞就是由车辆之间互不让行导致的。原先只是两辆车互不相让,随着车子越来越多,最终盘根错节酿成大堵车。而在日常驾驶过程中所可能面临的“让行”问题,交通法规中规定“转弯的机动车让直行的车辆先行,相对方向行驶的右转弯机动车让左转弯车辆先行”,但难以概括实际情况。让行规则是为了疏导交通而设定的。由于交通情况多变,让行规则也是层出不穷。如果在驾驶过程中只要以大局为重,不盲目见缝插针,但这样可能导致长时间不能通过路口。

[0003] 2015 年,展凤萍等人探索了不同道路环境下能够准确预测道路交通流参数的浮动车临界占有率,得出结论在拥挤状态下,浮动车占有率达到 0.03 时可以准确预测道路交通流参数,当浮动车占有率达到 0.3 时,就能够实现对自由流状态下的交通状态参数的准确预测。

[0004] 在一些发达国家的城市,汽车密度远大于中国城市,无论交通秩序或流量却大大好于中国城市。一种观念认为,发达国家除了更好的交通设施外,驾驶者的素质起着同样关键的作用。如果我们每个人都能掌握更好的驾驶技术,具备更合格的心理素质,交通同样可以越来越好。这是一种误解,其实主要原因是由于中国驾驶者互相不了解、不相信让行规则。现在5G网络速度使APP下载时间减少到忽略不计,可以即下即用,为中国驾驶者快速了解让行规则提供了基础。

[0005] 因此,目前需要一种智能让行规则,在有红绿灯的路口交通堵塞打结时,在没有红绿灯的路口交通堵塞时让在场车主互相了解、相信让行规则会使自己更快通行。

[0006] 智能网联车是在网联环境下的智能汽车,简称为网联车,集成组合传感器感知技术、传感器融合算法、V2X 技术、交通优化算法,可实现交叉路口行人、非机动车辆、红绿灯与智能网联汽车之间的信息传递;通过信息交互与决策,解决智能网联汽车通过交叉路口、行人与非机动车辆通过交叉路口的安全性问题,还可以根据检测到的交叉路口实时交通流量,优化控制交通信号灯的变化,减少交叉路口拥堵。网联车是未来汽车发展的主要方向,2018 年 12 月 27 日,工信部提出了《车联网(智能网联汽车)产业发展行动计划》,目的在于推进智能网联车的发展,使智能网联汽车应用产业化。在非网联车向网联车过度阶段,必然存在网联与非网联车混行问题。

[0007] 因此,目前需要一种解决智能网联车与非网联车混行状态下的堵塞调解的方法。

[0008] 网联车汽车指按《汽车驾驶自动化分级》规定,L2级驾驶自动化,指驾驶自动化系

统在其设计运行条件内持续地执行动态驾驶任务中的车辆横向和纵向运动控制,且具备与所执行的车辆横向和纵向运动控制相适应的部分目标和事件探测与响应的能力。可以同时自动进行加减速和转向的操作,也意味着自适应巡航功能和车道保持辅助系统可以同时工作。

[0009] 1997年,Almut通过验证发现自适应巡航系统对于缓解交通拥堵具有明显的作用,表现在显著缩减拥堵持续时间。2006年,Schonoho对高速公路环境中的自适应巡航系统进行了分析,研究表明,高速公路道路系统中装载自适应巡航系统的车辆占有率达到10%时,能够使发生拥堵的几率减少到40%。

[0010] 《道路交通安全违法行为记分分值》规定:机动车不得在铁路道口、交叉路口、单行路、桥梁、急弯、陡坡或者隧道中倒车。如果违规倒车,可处警告或者二十元以上二百元以下罚款。在路口堵塞打结,需要后退礼让出通道的,要先打122请求交警指导。

[0011] 《道路交通信号灯设置与安装规范》规定红绿灯的设置方法,交通信号控制是由两部分内容决定:①确定相位;②确定信号控制参数。所谓相位就是一组交通流的通行权,通俗的讲就是一次绿灯。信号控制参数主要有周期时长、绿信比和时差等。

[0012] 国家质检总局属下的中国汽车三包网可以下载国内车辆的车型信息,得到车辆外型尺寸。

发明内容

[0013] 本发明实施例提供了多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统和方法以解决交叉路口拥堵的问题。

[0014] 本发明的目的之一是,提供一种解决智能网联车与非网联车混行状态下的堵塞调解的方法。

[0015] 本发明的目的之一是,提供一种智能让行规则,在没有红绿灯或有红绿灯但路口交通堵塞时让在场车主互相了解、相信让行规则会使自己更快通行。

[0016] 本发明的目的之一是,传统的交通控制由于采用固定时间间隙控制方法,这样可能导致效率相对较低,本发明可以在必要时替换物理红绿灯,提供一种多智能体协同方法实现对交通流的智能控制,从而更优地控制绿灯的时隙,减少交通污染、事故、能源消耗。

[0017] 本发明通过以下技术方案实现上述目的。

[0018] 多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统,其特征在于,包括虚拟红绿灯调度服务器、虚拟红绿灯堵塞调解客户端,高精度电子地图。

[0019] 所述的虚拟红绿灯调度服务器用于接收虚拟红绿灯堵塞调解客户端发来的车辆定位信息、到目的地路线、车型信息、车牌信息和不遵守堵塞引导次数占比;用于根据车型信息查询车辆外型尺寸;用于下载车辆外型尺寸对虚拟红绿灯堵塞调解客户端位置进行坐标系置换;用于接收网联车客户端发送的现场影像,识别现场影像中的车牌并按照定位信息配对;用于以人工智能图像处理算法标记虚拟停止线、路口交叉区域,规划现场汽车在通过路口交叉区域的行驶路线,如果完全堵死打结,通过虚拟红绿灯堵塞调解客户端提醒车主拨打122请求交警指导;如果路口交叉区域的汽车在路口交叉区域存在可行驶路线,则引导路口交叉区域的汽车按可行驶路线驶出;清空路口交叉区域后,在虚拟红绿灯堵塞调解

客户端的高精度电子地图上增加虚拟红绿灯,依据道路通行情况用模糊控制算法进行虚拟红绿灯的交通信号控制引导车流;用于通过跟驰算法引导汽车通过路口交叉区域;虚拟红绿灯调度服务器包括虚拟红绿灯,虚拟红绿灯在虚拟红绿灯堵塞调解客户端的高精度电子地图上显示。

[0020] 所述的虚拟红绿灯堵塞调解客户端分网联车客户端、人工客户端;网联车客户端是安装在L2以上的网联车的自动驾驶辅助系统的虚拟红绿灯堵塞调解客户端插件,网联车收到虚拟红绿灯调度服务器指令后,检查是否存在危险,如果没有,则执行;人工客户端是普通汽车的车主下载在手机或智能行车记录仪的虚拟红绿灯堵塞调解客户端或虚拟红绿灯堵塞调解客户端地图插件,车主收到虚拟红绿灯调度服务器指令后,在安全的情况下按指令行驶;所述智能行车记录仪可以在手机上观看记录的影像并分享到虚拟红绿灯堵塞调解客户端。

[0021] 所述的高精度地图用于提供车道级的导航信息,POI点信息;POI点信息用于人工客户端车主核对车辆位置。

[0022] POI点信息用中心点和多个外包络点描述的交通标志牌、地面标志、灯杆、红绿灯和收费站;用一系列连续点所组成的链状信息描述的路沿、护栏、隧道、龙门架和桥。

[0023] 3. 所述的多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统的使用方法,步骤如下。

[0024] A、普通汽车的车主用手机下载人工客户端,输入车牌车型,购买车载手机支架,确定手机放置位置,在人工客户端上点击手机在车内的放置位置,将手机坐标系置换为Apollo的自车坐标系;网联车的车主下载网联车客户端,网联车的自动驾驶辅助系统增加虚拟红绿灯功能。

[0025] B、在没有红绿灯的路口A,车辆相互堵住了,有网联车也有普通汽车;为了更快离开,普通汽车的车主,用语音从导航地图上打开人工客户端,请求堵塞引导;网联车车主用语音打开网联车客户端,请求堵塞引导。

[0026] C、虚拟红绿灯堵塞调解客户端调用高精度地图显示车道,向虚拟红绿灯调度服务器发送所在车辆的定位信息、到目的地路线、车型信息、车牌信息和不遵守堵塞引导次数占比;网联车的网联车客户端发送现场影像;虚拟红绿灯调度服务器识别现场影像中的车牌并按照定位信息配对,在高精度地图相应位置显示车辆的车牌号,车主核对后点击确认对错,错误的重新认领,请求非车载单元机动车的车主下载虚拟红绿灯堵塞调解客户端以便公平快速地解决堵塞问题。

[0027] D、虚拟红绿灯调度服务器向路口A区域内的虚拟红绿灯堵塞调解客户端询问是否接受堵塞引导,并实时在地图界面用不同颜色显示接受的车载单元、未接受的车载单元和非车载单元机动车,用数字列出三种车载单元的百分占比、不遵守堵塞引导可能性和接受堵塞引导可以节省的时间;接受堵塞引导的车载单元在现场汽车的占比超过预定时,虚拟红绿灯调度服务器宣布开始堵塞引导;不遵守堵塞引导可能性由现场所有虚拟红绿灯堵塞调解客户端的不遵守堵塞引导次数占比加权计算得出。

[0028] E、虚拟红绿灯调度服务器用人工智能图像处理算法标记虚拟停止线、路口交叉区域,规划现场汽车在通过路口交叉区域的车道级行驶路线,如果完全堵死打结,请车主拨打122请求交警指导;如果路口交叉区域的汽车在路口交叉区域存在可行驶路线,则引导路口

交叉区域的汽车按可行驶路线驶出,清空路口交叉区域。

[0029] F、在虚拟红绿灯堵塞调解客户端上的路口交叉区域显示虚拟红绿灯,引导网联车使用全速自适应巡航系统,用跟驰算法和依据虚拟红绿灯通过路口交叉区域,引导普通汽车的车主依据虚拟红绿灯通过路口交叉区域;虚拟红绿灯调度服务器依据道路通行情况用模糊控制算法调整虚拟红绿灯状态。

[0030] G、虚拟红绿灯调度服务器根据车辆定位信息和现场影像,判断路口交叉区域是否有堵塞,如果有车主违反虚拟红绿灯指示造成再次堵塞,记录该车主不遵守堵塞引导一次,重复步骤E。

[0031] H、接受堵塞引导的车载单元在路口交叉区域的占比少于取消阈值时,虚拟红绿灯调度服务器取消堵塞引导。

[0032] 4. 所述的多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统的另一种使用方法,步骤如下。

[0033] A、路口车辆相互堵住了,为了更快离开,已有虚拟红绿灯堵塞调解客户端的车主请求其他车主下载安装虚拟红绿灯堵塞调解客户端并上传车型和车牌信息。

[0034] B、虚拟红绿灯调度服务器根据虚拟红绿灯堵塞调解客户端上传的现场影像、定位信息、车辆外型尺寸绘制车辆摆放图,虚拟红绿灯堵塞调解客户端的车主查看发现错误后更正错误部分。

[0035] C、虚拟红绿灯调度服务器按车辆出发道路为车辆编号,东南西北分别用ABCD代替,道路的最前面的车辆编号为1,依次编号。

[0036] 由东向南最前面的为AB1、由东向西最前面的为AC1、由东向北为AD1;
由北向东最前面的为DA1、由北向南最前面的为DB1、由北向西为DC1;
由西向北最前面的为CD1、由西向东最前面的为CA1、由西向南为CB1;
由南向东最前面的为BA1、由南向北最前面的为BD1、由南向西为BC1。

[0037] D、虚拟红绿灯调度服务器根据车辆摆放图规划车辆的行驶车道,发现CA1存在行驶出路口交叉区域的车道,指令CA1沿规划车道行驶出路口交叉区域,指令CA2-8同步启动跟驰;路口交叉区域由西向东的车辆清空后,发现AB1存在行驶出路口交叉区域的车道,指令由东向南的AB1行驶出路口交叉区域,指令AB2-4同步启动跟跟驰;路口交叉区域由东向南的车辆清空后,发现DA1存在行驶出路口交叉区域的车道,指令由北向东的车辆行驶出路口交叉区域。

[0038] E、清空路口交叉区域的每一列车辆后,根据更新后的车辆摆放图重新规划车辆的行驶车道,寻找存在行驶出路口交叉区域的车道,指令该车道所在车辆行驶出路口交叉区域,直到路口交叉区域完全清空,要求车辆按虚拟红绿灯行驶。

[0039] F、接受堵塞引导的车载单元在路口交叉区域的占比少于取消阈值时,虚拟红绿灯调度服务器取消堵塞引导。

[0040] 本发明方法的有益效果是:传统的交通控制由于采用固定时间间隙控制方法,这样可能导致效率相对比较低下,本发明在必要时可在必要时替换物理红绿灯,利用计算智能,从而更优地控制绿灯的时隙,减少交通污染、事故、能源消耗。

附图说明

[0041] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0042] 图1:多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统。

[0043] 图2a:多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统的使用方法;其中,图2a:多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统的使用示意图;图2b:多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统的使用步骤。

[0044] 图3a:多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统的另一种使用方法;其中,图3a:多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统的使用实景图;图3b:多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统的另一种使用步骤。

具体实施方式

[0045] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0046] 实施例1 多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统。

[0047] 如图1所示,本发明实施例多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统,包括虚拟红绿灯调度服务器、虚拟红绿灯堵塞调解客户端,高精度电子地图。

[0048] 所述的虚拟红绿灯调度服务器用于接收虚拟红绿灯堵塞调解客户端发来的车辆定位信息、到目的地路线、车型信息,车牌信息,不遵守堵塞引导次数占比;用于根据车型信息查询车辆外型尺寸;用于下载车辆外型尺寸对虚拟红绿灯堵塞调解客户端位置进行坐标系置换;用于接收网联车客户端发送的现场影像,识别现场影像中的车牌并按照定位信息配对;用于以人工智能图像处理算法标记虚拟停止线、路口交叉区域,规划现场汽车在通过路口交叉区域的行驶路线,如果完全堵死打结,通过虚拟红绿灯堵塞调解客户端提醒车主拨打122请求交警指导;如果路口交叉区域的汽车在路口交叉区域存在可行驶路线,则引导路口交叉区域的汽车按可行驶路线驶出;清空路口交叉区域后,在虚拟红绿灯堵塞调解客户端的高精度电子地图上增加虚拟红绿灯,依据道路通行情况用模糊控制算法进行虚拟红绿灯的交通信号控制引导车流;用于通过跟驰算法引导汽车通过路口交叉区域;虚拟红绿灯调度服务器包括虚拟红绿灯,虚拟红绿灯在虚拟红绿灯堵塞调解客户端的高精度电子地图上显示。

[0049] 所述的虚拟红绿灯堵塞调解客户端分网联车客户端、人工客户端;网联车客户端是安装在L2以上的网联车的自动驾驶辅助系统的虚拟红绿灯堵塞调解客户端插件,网联车收到虚拟红绿灯调度服务器指令后,检查是否存在危险,如果没有,则执行;人工客户端是普通汽车的车主下载在手机或智能行车记录仪的虚拟红绿灯堵塞调解客户端或虚拟红绿灯堵塞调解客户端地图插件,车主收到虚拟红绿灯调度服务器指令后,在安全的情况下按指令行驶;所述智能行车记录仪可以在手机上观看记录的影像并分享到虚拟红绿灯堵塞调

解客户端。

[0050] 所述的高精度地图用于提供车道级的导航信息,P0I点信息;P0I点信息用于人工客户端车主核对车辆位置。

[0051] 多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统,所述的P0I点信息用中心点和多个外包络点描述的交通标志牌、地面标志、灯杆、红绿灯和收费站;用一系列连续点所组成的链状信息描述的路沿、护栏、隧道、龙门架和桥。

[0052] 实施例2 多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统的使用方法。

[0053] 如图2中的图2a所示,本发明实施例多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统的使用示意图,白色表示接受堵塞引导的车载单元、灰色表示未接受堵塞引导的车载单元、黑色表示非车载单元车辆,交叉口内的车辆是白色,因为车主对堵塞的解决更迫切,所以完全接受了,后来或边上的车主正准备接受堵塞引导,非车载单元车辆车主用5G手机只需几秒就能下载,也会很快使用虚拟红绿灯堵塞调解客户端。

[0054] 如图2中的图2b所示,本发明实施例多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统的使用步骤如下。

[0055] A、普通汽车的车主用手机下载人工客户端,输入车牌车型,购买车载手机支架,确定手机放置位置,在人工客户端上点击手机在车内的放置位置,将手机坐标系替换为Apollo的自车坐标系;网联车的车主下载网联车客户端,网联车的自动驾驶辅助系统增加虚拟红绿灯功能。

[0056] B、在没有红绿灯的路口A,车辆相互堵住了,有网联车也有普通汽车;为了更快离开,普通汽车的车主,用语音从导航地图上打开人工客户端,请求堵塞引导;网联车车主用语音打开网联车客户端,请求堵塞引导。

[0057] C、虚拟红绿灯堵塞调解客户端调用高精度地图显示车道,向虚拟红绿灯调度服务器发送所在车辆的定位信息、到目的地路线、车型信息、车牌信息和不遵守堵塞引导次数占比;网联车的网联车客户端发送现场影像;虚拟红绿灯调度服务器识别现场影像中的车牌并按照定位信息配对,在高精度地图相应位置显示车辆的车牌号,车主核对后点击确认对错,错误的重新认领,请求非车载单元机动车的车主下载虚拟红绿灯堵塞调解客户端以便公平快速地解决堵塞问题。

[0058] D、虚拟红绿灯调度服务器向路口A区域内的虚拟红绿灯堵塞调解客户端询问是否接受堵塞引导,并实时在地图界面用不同颜色显示接受的车载单元、未接受的车载单元和非车载单元机动车,用数字列出三种车载单元的百分占比、不遵守堵塞引导可能性和接受堵塞引导可以节省的时间;接受堵塞引导的车载单元在现场汽车的占比超过预定时,虚拟红绿灯调度服务器宣布开始堵塞引导;不遵守堵塞引导可能性由现场所有虚拟红绿灯堵塞调解客户端的不遵守堵塞引导次数占比加权计算得出。

[0059] E、虚拟红绿灯调度服务器用人工智能图像处理算法标记虚拟停止线、路口交叉区域,规划现场汽车在通过路口交叉区域的车道级行驶路线,如果完全堵死打结,请车主拨打122请求交警指导;如果路口交叉区域的汽车在路口交叉区域存在可行驶路线,则引导路口交叉区域的汽车按可行驶路线驶出,清空路口交叉区域。

[0060] F、在虚拟红绿灯堵塞调解客户端上的路口交叉区域显示虚拟红绿灯,引导网联车使用全速自适应巡航系统,用跟驰算法和依据虚拟红绿灯通过路口交叉区域,引导普通汽

车的车主依据虚拟红绿灯通过路口交叉区域;虚拟红绿灯调度服务器依据道路通行情况用模糊控制算法调整虚拟红绿灯状态。

[0061] G、虚拟红绿灯调度服务器根据车辆定位信息和现场影像,判断路口交叉区域是否有堵塞,如果有车主违反虚拟红绿灯指示造成再次堵塞,记录该车主不遵守堵塞引导一次,重复步骤E。

[0062] H、接受堵塞引导的车载单元在路口交叉区域的占比少于取消阈值时,虚拟红绿灯调度服务器取消堵塞引导。

[0063] 实施例3 多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统的另一种使用方法。

[0064] 如图3中的图3a所示,本发明实施例多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统的使用实景图,本图发现CA1存在行驶出路口交叉区域的车道,如果堵死打结,找不到驶出车道,则可在交警指挥下,BD4后退让出通道;CA1-9沿通道驶出后,其他车辆沿腾空的通道驶出,路口交叉区域的车辆清空后,车辆按红绿灯行驶,就可以避免堵塞。

[0065] 如图3中的图3b所示,本发明实施例多智能体协同的网联车交叉口混行交通控制系统的另一种使用方法,步骤如下。

[0066] A、路口车辆相互堵住了,为了更快离开,已有虚拟红绿灯堵塞调解客户端的车主请求其他车主下载安装虚拟红绿灯堵塞调解客户端并上传车型和车牌信息。

[0067] B、虚拟红绿灯调度服务器根据虚拟红绿灯堵塞调解客户端上传的现场影像、定位信息、车辆外型尺寸绘制车辆摆放图,虚拟红绿灯堵塞调解客户端的车主查看发现错误后更正错误部分。

[0068] C、虚拟红绿灯调度服务器按车辆出发道路为车辆编号,东南西北分别用ABCD代替,道路的最前面的车辆编号为1,依次编号;

由东向南最前面的为AB1、由东向西最前面的为AC1、由东向北为AD1;

由北向东最前面的为DA1、由北向南最前面的为DB1、由北向西为DC1;

由西向北最前面的为CD1、由西向东最前面的为CA1、由西向南为CB1;

由南向东最前面的为BA1、由南向北最前面的为BD1、由南向西为BC1。

[0069] D、虚拟红绿灯调度服务器根据车辆摆放图规划车辆的行驶车道,发现CA1存在行驶出路口交叉区域的车道,指令CA1沿规划车道行驶出路口交叉区域,指令CA2-9同步启动跟驰;路口交叉区域由西向东的车辆清空后,发现AB1存在行驶出路口交叉区域的车道,指令由东向南的AB1行驶出路口交叉区域,指令AB2-4同步启动跟跟驰;路口交叉区域由东向南的车辆清空后,发现DA1存在行驶出路口交叉区域的车道,指令由北向东的车辆行驶出路口交叉区域。

[0070] E、清空路口交叉区域的每一列车辆后,根据更新后的车辆摆放图重新规划车辆的行驶车道,寻找存在行驶出路口交叉区域的车道,指令该车道所在车辆行驶出路口交叉区域,直到路口交叉区域完全清空后,要求车辆按虚拟红绿灯行驶。

[0071] F、接受堵塞引导的车载单元在路口交叉区域的占比少于取消阈值时,虚拟红绿灯调度服务器取消堵塞引导。

[0072] 本发明中应用了具体实施例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内

容不应理解为对本发明的限制。

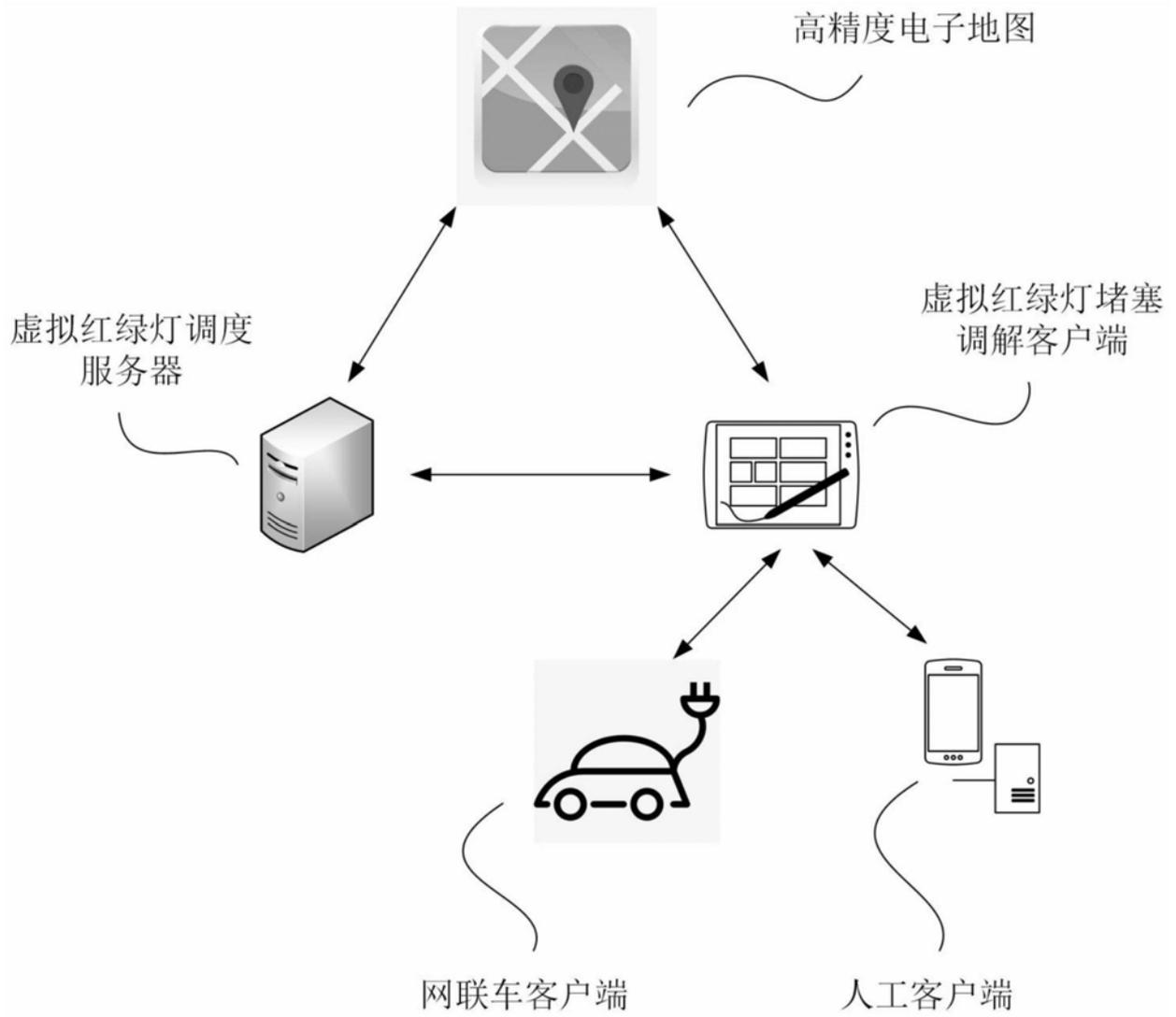


图1

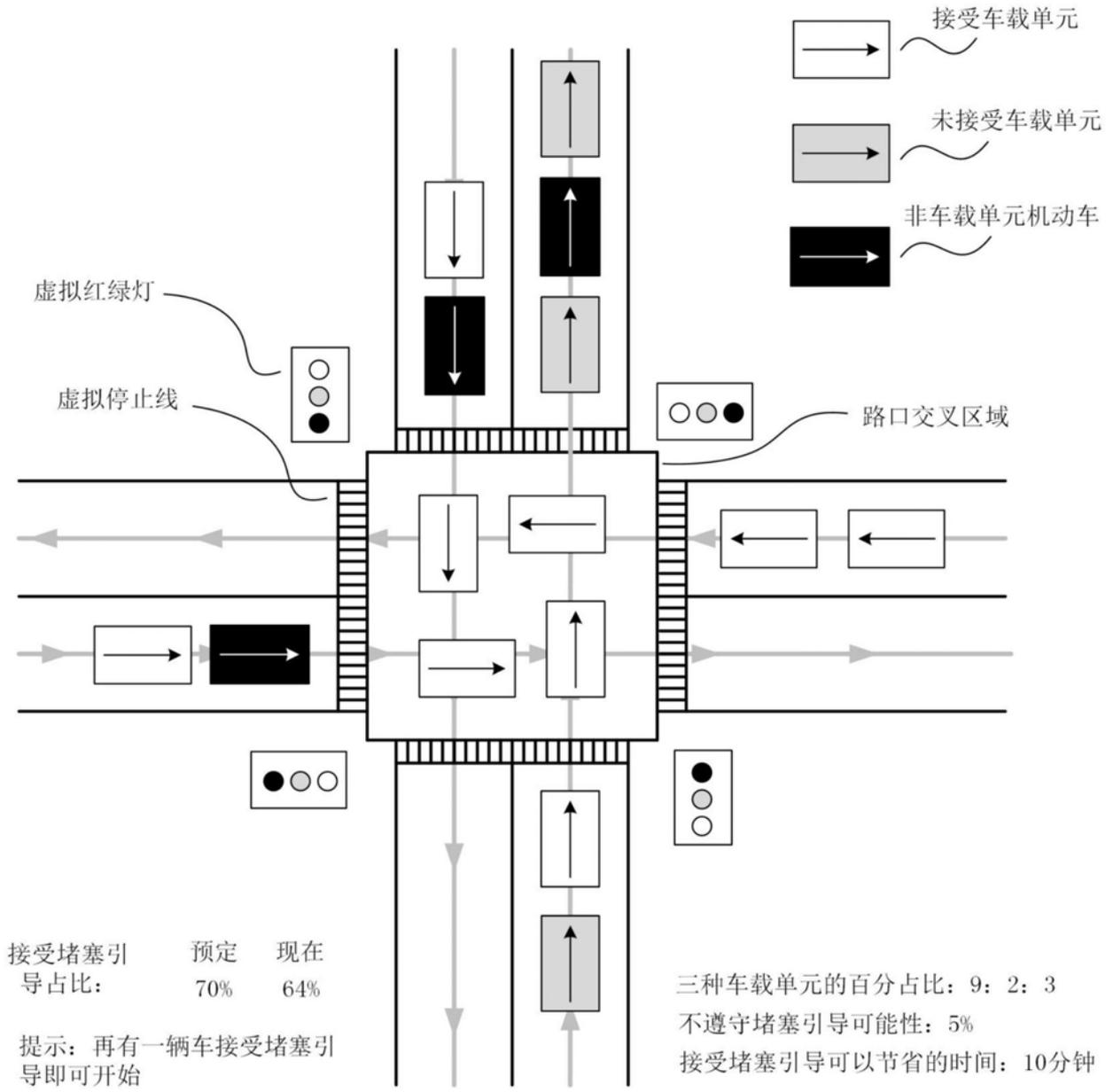


图2a



图2b

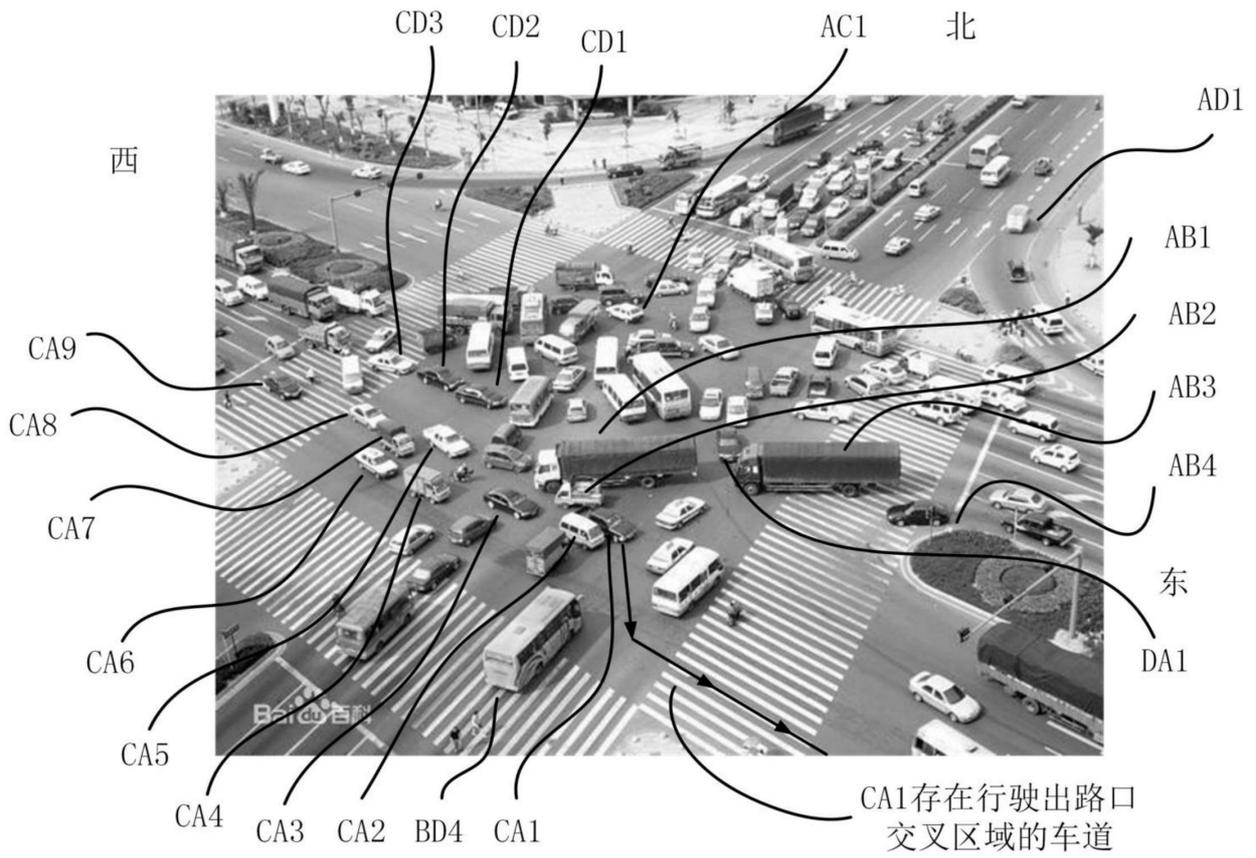


图3a

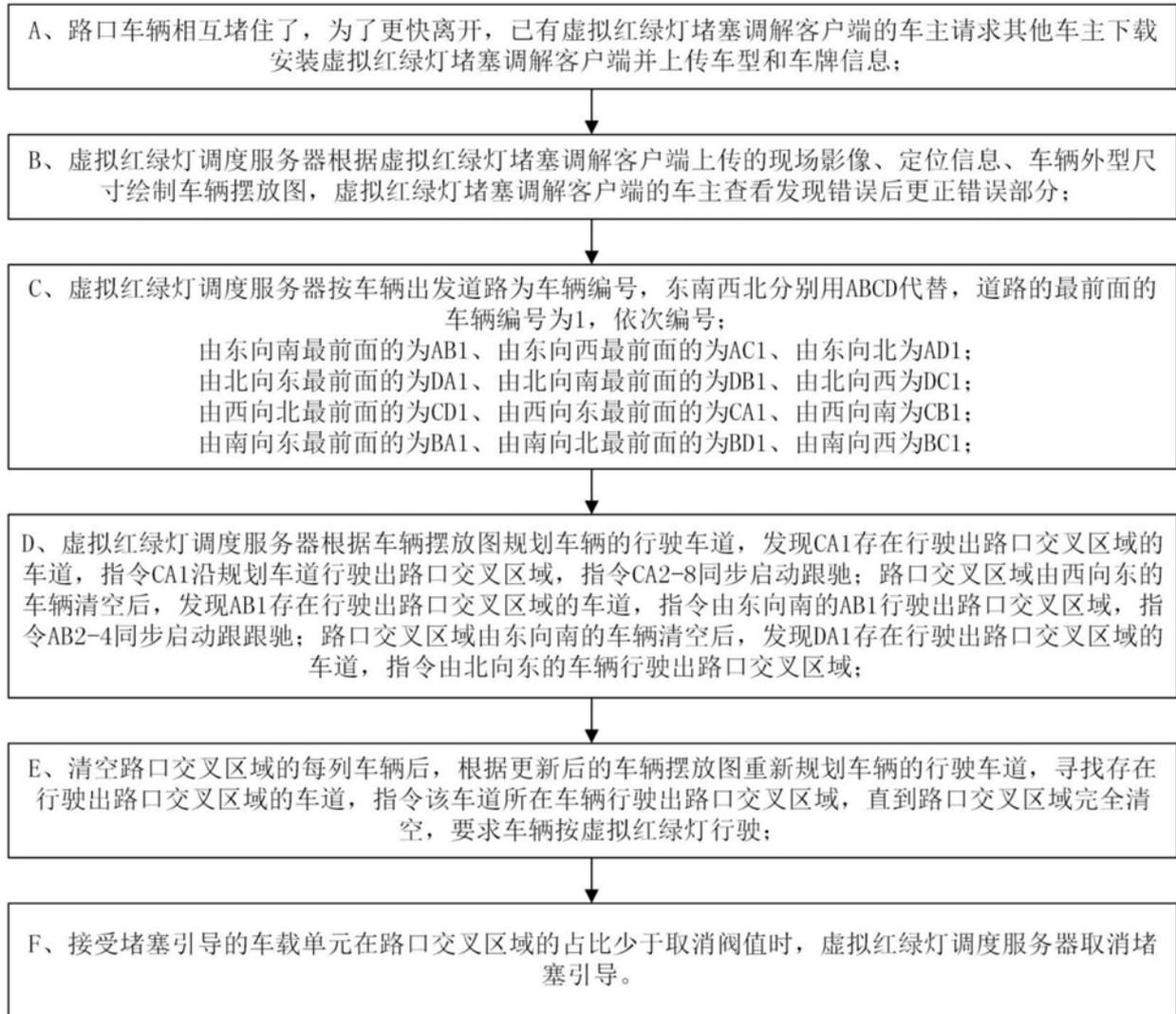


图3b